

# 広島県内の保育園における腸管出血性大腸菌 O111 集団感染

岸本<sup>キシモト</sup> 益実<sup>マシミ</sup>\*

**目的** 保育園で発生した腸管出血性大腸菌 O111 集団感染事例を検証し、予防対策の確立に資する。

**調査方法** 1998年11月に広島県で発生した腸管出血性大腸菌 O111 集団感染事例の経緯、感染状況、検便検査、環境調査、感染者や家族への支援状況を分析した。

**成績およびまとめ** 初発患者届出からの18日間で、保育園に通う園児およびその家族等合計40人から腸管出血性大腸菌 O111: H-(Verotoxin 1(+), Verotoxin 2(-)) が検出された。DNA 解析の結果、すべての感染源は同一のものと考えられた。感染者の菌検出日は、広範囲に分散し、多くの感染者が2次感染である可能性が高いと考えられた。保育園児は玩具等を共有し、個人衛生管理ができず、感染者の多くが無症状であり、有症者も症状が軽かったこと等の要因が重なって、集団感染が進行したものと思われる。今後、集団感染の発生状況や重症化する感染者の割合などの状況によって画一的ではない、柔軟な予防対策が求められる。

**Key words** : 腸管出血性大腸菌, O111, 集団感染, 保育園, 無症状病原体保有者

## I はじめに

1996年に腸管出血性大腸菌集団感染がわが国で多発し、同年8月、当時の伝染病予防法の指定伝染病に「腸管出血性大腸菌感染症」が指定された。さらに1998年10月には「感染症の予防および感染症の患者に対する医療に関する法律」が成立した。この法律の中で感染症は幾つかの類型に分けられているが、「腸管出血性大腸菌感染症」は唯一の3類感染症として規定されている。それだけに腸管出血性大腸菌感染症対策は公衆衛生上、極めて重要であり、集団感染の発生状況や重症化する感染者の割合などの状況によって画一的でない柔軟な予防対策が求められる。

保育園で集団発生し、保育園に通う園児およびその家族等合計40人から腸管出血性大腸菌 O111 が検出された事例の経緯を分析・検証し、予防対策の確立に資することを目的として本報告をまとめた。

## II 対象と方法

1998年11月に広島県 A 市 B 保育園 (C 保健所

管内) で発生した腸管出血性大腸菌 O111 集団感染事例を対象とした。

事例の感染確認例の経過表(発症から排菌停止まで)を作成、観察した。細菌の分離同定は培養検査により、菌の型別の決定は O 凝集反応および H 凝集反応によって行った。ペロ毒素の確認には Polymerase Chain Reaction (PCR) による遺伝子検出を用いた。菌の DNA 解析は、菌のプラスミドプロファイルにより由来株間の分子疫学的比較を行った。感染予防対策の中で保育園児を対象に行った2度の一斉検便の検査結果、および食品調査、環境調査を行った結果について解析した。さらに地域住民に対して実施した精神保健相談等の行政対応について内容の分析を行った。

本研究に関連する A 市, B 保育園, C 保健所について記す。A 市は広島県西部の瀬戸内海沿岸部、政令指定都市広島市の西隣に位置している。面積は約48平方キロメートル、人口は約7万4千人、世帯数は約2万7千世帯である。B 保育園は A 市の比較的山あいに位置している。集団感染事例発生当時の園児数は55人、職員数は15人であった。給食は井戸水を使用して施設内で調理していた。C 保健所は広島県西部の2市4町1村を管轄し、管内面積は約730平方キロメートル、管内人口は約15万6千人、管内世帯数は約5万6千世帯

\* 広島県可部保健所  
連絡先: 〒731-0221 広島市安佐北区可部 4-12-1  
広島県可部保健所 岸本益実

である。組織は福祉保健センター（福祉事務所）と一体であり、当時の職員総数は53人であった。保健所長、福祉保健センター所長以下、2部（福祉保健部と環境部）に職員を配置している（筆者は当時の保健所長である）。A市事例の概要を表1に示した。

### III 結 果

#### 1. 腸管出血性大腸菌 O111 集団感染事例の概要

##### 1) 事例の経緯

1歳のB保育園男児が1998年10月30日から軟便を呈していた。受診した医療機関で11月4日に便を採取し検査したところ、11月9日に腸管出血性大腸菌 O111（ベロ毒素産生型）が検出され、腸管出血性大腸菌感染症と診断された。C保健所では、この男児の聞き取り調査、この男児の通うB保育園の児童の健康調査、検便等を行った。11月13日に接触者検便対象者中29人の結果が判明し、B保育園の児童4人から腸管出血性大腸菌 O111: H-(Verotoxin 1(+), Verotoxin 2(-))を確認した。この段階で翌日のB保育園の休園を決定した。DNA解析の結果、すべての患者からの菌がプラスミドプロファイルによりほぼ同一のプラスミドパターンを示した。11月14日には接触者検便対象者中、別の23人の結果が判明し、B保育園の別の児童4人から腸管出血性大腸菌 O111（以下、「O111」と略）を確認した。この段階で保育園の当面の休園を決定した。11月19～20日にこの時点までにO111が検出されていないB保育園児および職員の一斉検便を実施した。その結果、10人の園児と2人の職員からO111が検出され、休園の延長を決定した。11月30日までに、この時点までにO111が検出されていないB保育園児および職員の再度の一斉検便を実施した。その結果、対象となった園児、職員のいずれからもO111は検出されず、既感染者で治療の終了した者と合わせて12月1日に保育園を再開した（当日の登園児は39人）。結局、初発患者届出からの18日間で、B保育園に通う園児およびその家族等合計40人（保育園児26人、職員2人、家族8人、接触者4人）からO111が検出された。このうち有症者は11人で、いずれも6歳以下の児童であった。そのうち腹痛、下痢等で医療機関を受診したものが4

表1 A市事例の概略

|               |   |
|---------------|---|
| 初発患者の発症日      | 1998年10月30日                                       |
| 場所            | A市B保育園（園児数55人、職員数15人）                             |
| 初発・最終感染者の便採取日 | 11月4日・11月25日                                      |
| 原因菌           | 腸管出血性大腸菌 O111: H-(Verotoxin 1(+), Verotoxin 2(-)) |
| 感染源           | 特定されず   |
| 感染者           | 40人   |
| 内訳1 園児        | 26人   |
| 職員            | 2人  |
| その他（家族、接触者）   | 12人   |
| 内訳2 有症者       | 11人   |
| 無症状病原体保有者     | 29人   |

注：入院を必要とする患者、および hemolytic uremic syndrome を発症した患者はいなかった。

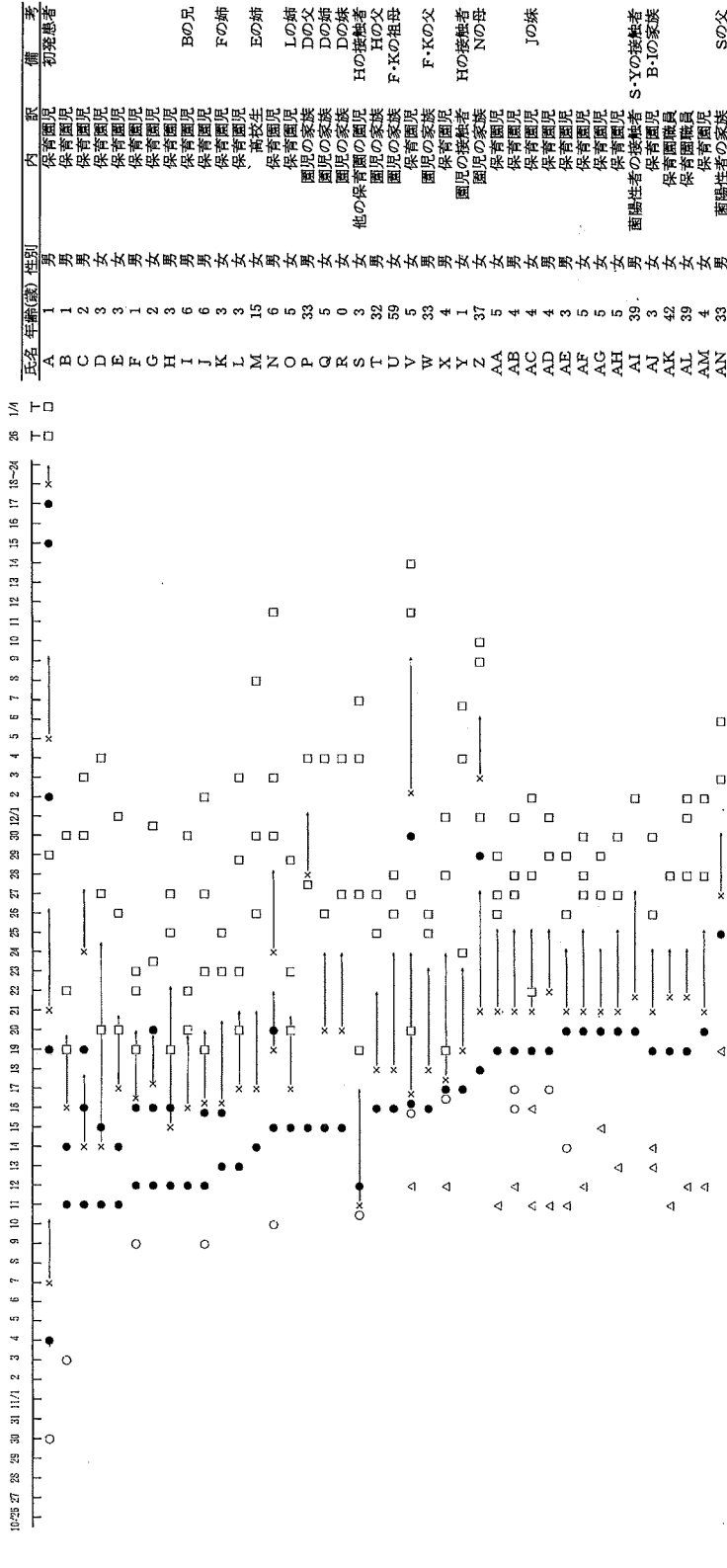
人いたが、いずれも入院はしていない。1999年1月7日に菌陽性者全員の陰性化が確認され、終息を確認した。O111感染確認例の経過（発症から排菌停止まで）、菌陽性者の状況を図1に示した。感染者の菌検出日は、11月4日から11月25日までに広範に分散していた。

2) 検便検査および食品・環境調査の実施状況  
全経過中、園児、職員、菌陽性者の家族・接触者等483人の検便を実施、検便延検体数は1,070検体であった。食品調査では給食、食材、器具、使用水の菌検査を行ったが、いずれも陰性であった。環境調査では、保育園で飼育している動物（ウサギ、ニワトリ）の糞便および砂場の砂（年少用砂場、幼児用砂場）等を検査し、年少用砂場からの1検体からO111が検出された。保育園再開前に砂場の砂は新しいものと入れ替えられた。

##### 3) 行政対応の状況

A市では11月15日に対策本部を設置した。広島県は感染の拡大防止と原因究明のため、11月16日に腸管出血性大腸菌感染症対策連絡会議を開催し、1月7日までに5回の連絡会議を開催した。また、B保育園の児童と接触して感染した1人の児童が通う保育園のあるD町も対策本部を設置した。C保健所対策班と現地対策本部は、家屋の消毒、健康調査、訪問指導、検便の実施、原因究明に関する検査、医療関係者への診療マニュアルの周知、地域住民への説明と精神保健相談の実施に努めた。保育園を再開後も感染が長期化し、O111が陰性化しない児の家族の精神ケアを強化するた

図1 C 保健所管内における腸管出血性大腸菌感染症 O111 発生の概要：感染確認例の経過・発症～排菌停止まで



○：発症初発日，●：治療開始日，△：菌検出日，×：菌検出日（検便採取日），□：菌消失日（検便採取日），  
 水平線は治療の継続を示す

め、精神科医と保健婦のチームで相談窓口を設け、個別訪問による精神保健指導等を行った。多忙を極めた11月下旬から12月初旬にかけて、近隣保健所や精神保健福祉センターから医師・保健婦等10人、延べ日数66日の応援要員がC保健所に派遣された。また、一部の検便検査については近隣保健所で行った。

#### Ⅳ 考 察

感染者の菌検出日は、11月4日から11月25日までに広範に分散していることから、多くの感染者が2次感染である可能性が高いと考えられる。保育園児は玩具等を共有して遊んでおり、まだおむつが取れず1人では個人衛生管理ができないこと、感染者の多くが無症状であり、有症者も症状が軽かったこと、有症者の多くが自ら症状を訴えられない幼児であったこと等の要因が重なって、2次感染が進行したものと思われる。

集団感染事例発生当時のB保育園の園児数は55人、職員数は15人で、そのうち最終的に園児26人、職員2人が感染したこととなり、園児の罹患率割合は47%、職員の罹患率割合は13%で、合わせて70人の集団としての罹患率割合は40%に達していた。腸管出血性大腸菌感染は5歳以下の小児と高齢者が最も受けやすい。特に5歳以下の小児の感染危険性は高く、50歳代の成人の約12倍といわれている<sup>1)</sup>。乳幼児では腸内細菌叢の発育が不十分であり、また、ペロ毒素に対する免疫性の未成熟も示唆されている<sup>2)</sup>。腸管出血性大腸菌はVT1、VT2のいずれかまたは両方を産生し、VT2がVT1よりも腎毛細血管内皮細胞への障害性が約1000倍強いという実験結果が存在する<sup>3)</sup>。VT1産生性の腸管出血性大腸菌感染ではVT2産生性の感染ほど重症化の危険性は高くなく、今回の事例と状況が一致する。同じO111による集団感染でも、1986年に愛媛県の乳幼児保育施設で発生した事例では、菌はVT1、VT2の両方を産生し、溶血性尿毒症症候群が発生している<sup>4,5)</sup>。O111による集団感染の事例は少なく、文献上本例が本邦で2例目と思われる。

保育園関係者以外にも家族8人、接触者4人が2次感染している。感染した保育園児の菌陰性化を確認できたとしても、陰性化と前後して家族内に新たな無症状の感染者が発生していた場合、家

族との接触による保育園児の再感染の可能性が否定できない。このため、今回保育園の再開に当たって登園できる園児の条件として、感染した園児の菌陰性化を確認する最後の検便と同時に同居家族全員の検便を検査の潜伏期を考慮した上でを行い、家族全員の菌陰性を確認できた園児を登園させた。こうすることで、2次感染の可能性をほぼ完全になくすることができたが、検便の回数が多くなり家族の負担となるという側面もみられた。2次感染予防のための、家族の負担を考慮した検便の方法について今一度検討する必要がある。

DNA解析の結果、すべての菌のプラスミドプロファイルによりほぼ同一のプラスミドパターンを示したことで、砂場から検出された検体を含め、すべての感染源は同一のものと考えられた。

給食などの食品からは菌が検出されず、感染源は特定できなかった。砂場については、感染源であったのか2次的に汚染されたものかは解明できなかった。しかし、近年、小児が遊ぶ砂場での寄生虫卵などの存在が報告されている<sup>6)</sup>。また1992年には埼玉県で保育園の汚染砂場が伝播に大きな役割を果たし、サルモネラによる集団感染が発生した<sup>7)</sup>。保育施設の砂場の設置には、水はけ、日当たり、犬や猫の糞便による汚染の防止を考慮し、使用に際しては手洗いの励行など衛生思想の向上を図る必要がある。

11月19～20日の保育園関係者の一斉検便では、菌の培養検査の結果何も生えないにも関わらず、確認を急ぐ必要から同時並行で行ったPCR法の結果が陽性の者が数多く認められた。一つの可能性として感染は明らかでなかったが（あるいは自覚症状があったため）予防的に自らの判断で抗生物質を服用していたことが考えられた。無症状病原体保有者が数多く発生した今回の事例では、心理的なパニックによってこのような事態に至った可能性もあると考えられる。このような検査結果を示した対象者に今回は再検査で対応した。保健指導や聞き取り調査の徹底も必要であるが、専門家として健康危機管理時の住民の行動様式に対して、一層の理解と柔軟な対応が求められると感じた。

県による精神保健福祉相談は合計55件にのぼり、病気に対する精神的不安（15件）、就学や就園の自粛による復帰後の生活についての不安（6

件)等が多かった。A市にも直接住民からの相談が数多く寄せられたが、11月25日に実施した住民説明会以降、不安が和らいだ。

治療に関しては、行政的対応として、広島県保健環境センターで数度にわたり菌の薬剤感受性検査を実施した結果を地元の医師会に情報提供した。また、薬剤の選択に関する専門医のアドバイスを主治医に伝達した。しかし、治療のために抗生物質を服用していたにもかかわらず、長期間菌が陰性化しなかったケースも数例みられた。筆者が直接訪問して聞いた話では、薬の苦みのため、患児に服薬させられず、不完全服薬となっていたケースもあった。なお、長期にわたる抗生物質の投与は薬剤耐性菌をつくるおそれがある。また無症状病原体保有者に対する服薬治療方法には未確立の面があり<sup>8)</sup>、今後の検討を要する。

C保健所の組織は福祉保健センター(福祉事務所)と一体であり、職員総数は53人であった。日頃は福祉を担当している職員にも、すすんで検体の移送や事務整理等に協力していただいた。初期対応を的確に行うためには医師・保健婦等の専門職の十分な確保が欠かせない。他機関への応援依頼はC保健所の担当による概算によったが、今後は「班別応援人数の標準的な算定式<sup>9)</sup>」等の根拠により素早く要請を行うことが必要であろう。

1999年4月から施行された「感染症の予防および感染症の患者に対する医療に関する法律」(いわゆる感染症新法)の中で「腸管出血性大腸菌感染症」は唯一の3類感染症として規定されており、腸管出血性大腸菌感染症対策は公衆衛生上、極めて重要な課題となっている。また、1996年に腸管出血性大腸菌集団感染がわが国で頻発し、同年8月、当時の伝染病予防法の指定伝染病に「腸管出血性大腸菌感染症」が指定されて以来、国家レベル、都道府県レベルで腸管出血性大腸菌感染症対策要綱が整備されてきている。広島県においても、同様の対策要綱を作成し、感染拡大予防に努めているが、今回の事例では保育園を中心に集団発生し、また感染者が比較的症状を発症しないという状況であり、対策要綱に沿って対応すればすべての対応が順調に進むといったものでは決してなかった。集団感染の発生状況や重症化する感

染者の割合などの状況によって画一的でない柔軟な予防対策が求められる。今後、診断・治療方法の進歩、感染症新法との整合性を図る部分と併せて都道府県腸管出血性大腸菌感染症対策要綱の改正が必要となると思われる。

稿を終えるにあたり、ご助言下さいました自治医科大学保健科学講座疫学・地域保健学部門の中村好一教授、尾島俊之講師に深謝いたします。また、広島県福祉保健部健康対策課の皆様をはじめ、調査にご協力いただいた広島県内の関係各位に深謝と多大なる敬意を表します。

(受付 1999.10.12)  
(採用 2000.2.21)

## 文 献

- 1) Ostroff SM, Kobayashi JM, Lewis JH. Infections with *Escherichia coli* O157: H7 in Washington State. The first year of statewide disease surveillance. *JAMA*. 1989; 262: 355-359.
- 2) Karmali MA, et al. *Escherichia* cytotoxin, hemolytic uremic syndrome and hemorrhagic colitis. *Lancet* 2; 1983: 1299-1300.
- 3) Louise CB, Obrig TG. Specific Interaction of *Escherichia coli* O157: H7-derived Shiga-like toxin II with human renal endothelial cells. *J Infect Dis* 1995; 172: 1397-1401.
- 4) 高山有道, 松本修平. Verotoxin産生大腸菌 O111: K58: H-による出血性大腸炎および溶血性尿毒症症候群. 愛媛県立病院学会誌 1988; 24: 1-13.
- 5) 田中 博, 大瀬戸光明, 山下育孝, 他. Vero毒素産生性大腸菌 O111: H-による集団下痢症の細菌学的研究. 感染症学雑誌 1989; 63: 1187-1193.
- 6) Uga S, Matsumura T, Aoki N, et al. Prevalence of *Toxocara* species eggs in the sandpits of public parks in Hyogo prefecture, Japan. *Jpn J Parasitol* 1989; 38: 280-284.
- 7) 青木敦子, 板屋民子, 斎藤章暢, 他. 保育園で発生した *Salmonella* Typhimurium による集団感染. 日獣会誌 1994; 47: 513-517.
- 8) 尾崎米厚, 箕輪眞澄. 腸管出血性大腸菌 O157 集団感染事例への保健所の対応. 公衆衛生研究 1997; 46: 92-97.
- 9) 山本昭夫, 鳥橋義和, 川村 隆, 他. 兵庫県内で起きた腸管出血性大腸菌感染症集団発生時における保健所の初期対応のあり方と支援体制に関する事例研究. 日本公衛誌 1999; 46: 311-319.